

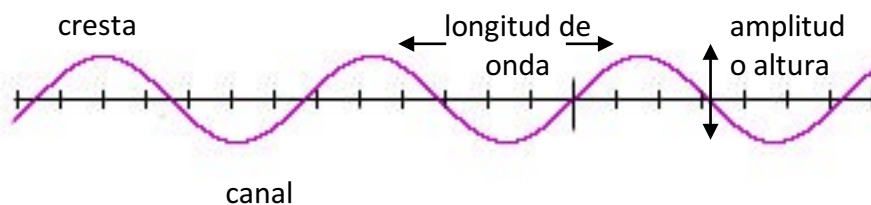
Escuchando el espacio: radioastronomía

*Esta actividad fue tomada completamente de www.northern-stars.com, *Listening to Space: Radio Astronomy Teacher's Guide*. La fuente original es el Northern Stars Planetarium, 15 Western Ave, Fairfield, ME 04937, 207-453-7668, info@northern-stars.com.

Vocabulario

Amplitud- La amplitud en una onda se refiere a la cantidad de energía en una onda. En una onda de sonido, la amplitud es una medida de volumen. En una onda de luz, es una medida de brillo.

Anatomía de una Onda:



Radiotelescopio de Arecibo- El telescopio de plato único más grande del mundo (1,000 pies de diámetro).

Array- Cuando múltiples radiotelescopios están conectados electrónicamente entre sí.

Espectro Electromagnético- El rango completo de "luz". La luz visible es solo una pequeña porción del espectro electromagnético. La gama completa se divide según las longitudes de onda. En orden de frecuencia creciente y longitudes de onda decrecientes, va: ondas de radio, infrarrojo, luz visible, ultravioleta, rayos X y rayos gamma.

Frecuencia- La frecuencia es una medida del número de ondas que pasan un punto fijo en un segundo. La frecuencia se mide en unidades de "ciclos por segundo" llamados hertzios.

Interferómetro- Cuando dos o más radiotelescopios (quizás a kilómetros de distancia) se conectan electrónicamente y apuntan a la misma fuente de radio. Esto aumenta la resolución. El nombre interferómetro surge de la forma en que las dos señales separadas se unen. Las señales que se superponen perfectamente refuerzan y fortalecen la imagen, mientras que las señales que no se superponen "interfieren" entre sí y simplemente se cancelan entre sí.

Luz- La luz es una forma de energía que tiene propiedades de onda y partículas. La luz se emite en "paquetes" de energía llamados fotones y viaja a 300,000 km / segundo (186,000 millas / segundo). La luz es en realidad más de lo que vemos: toda la gama de luz cubre ondas de radio, infrarrojos, luz visible, ultravioleta, rayos X y rayos gamma. Todo este rango se conoce como espectro electromagnético.

Lóbulos- Chorros de material visualmente invisible que se expulsaron millones de años luz de algunas galaxias. Visible solo con radiotelescopios.

Pulsares- Fuertes fuentes de radio que salen rápidamente del núcleo de algunas estrellas muertas.

Cuásares- Los objetos más lejanos y enérgicos jamás descubiertos.

Radiografía- Una visualización de cómo se vería una parte del cielo si pudiéramos ver ondas de radio.

Fuente de radio- Cualquier objeto en el espacio que emite ondas de radio detectables.

Radiotelescopio- Un instrumento diseñado para detectar ondas de radio naturales emitidas de objetos en el espacio.

Ondas de Radio- La parte del espectro electromagnético con la frecuencia más baja y las longitudes de onda más largas. Podemos detectar ondas de radio con longitudes de onda entre 1 milímetro y 30 metros. Las ondas de radio transportan bajos niveles de energía y son invisibles para el ojo humano.

Resolución- Los límites de la estructura detallada que se pueden observar. Por ejemplo, los radiotelescopios modernos pueden observar detalles tan pequeños como un segundo de arco. (un segundo de arco es 3600° de un grado de arco. En términos humanos, jese es el tamaño de una moneda de diez centavos vista desde dos millas de distancia!)

Longitud de onda- La distancia entre crestas o picos de olas adyacentes.



ALGUNOS LUGARES Y NOMBRES IMPORTANTES EN LA RADIOASTRONOMÍA

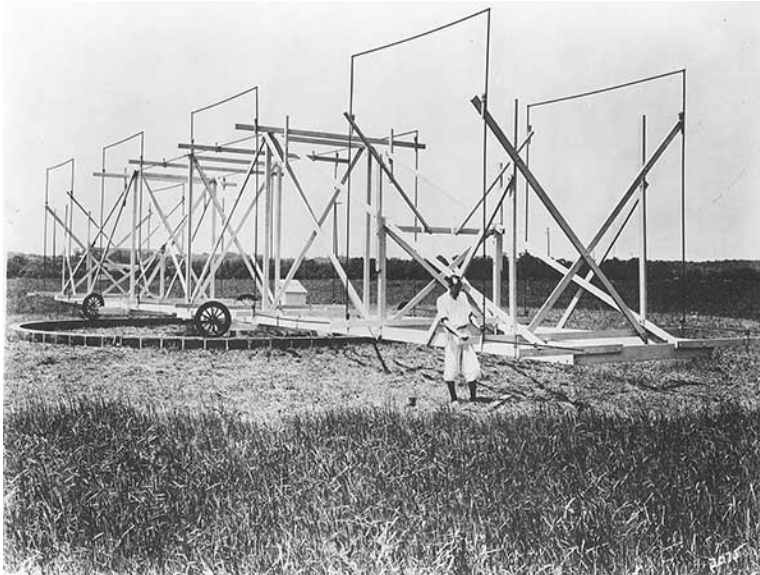
Radiotelescopio de Arecibo- El radiotelescopio más grande del mundo. El plato tiene 1,000 pies de diámetro y se encuentra ubicado entre varias colinas en Puerto Rico.

Green Bank, West Virginia- El Observatorio Nacional de Radioastronomía se encuentra allí, donde además se encuentran muchos radiotelescopios interesantes.

Karl Jansky- El padre de la radioastronomía. Descubrió las emisiones de radio provenientes de la Vía Láctea mientras trabajaba en un sistema de comunicaciones por radio para los Laboratorios Bell Telephone en 1931.

VLA Very Large Array- Un conjunto de veintisiete radiotelescopios de 82 pies de diámetro, todos conectados para formar un gran telescopio. Cubre un área de aproximadamente 20 millas por 20 millas en el desierto de Nuevo México. El VLA es efectivamente el radiotelescopio más grande del mundo (Arecibo es el plato único más grande, mientras que el VLA usa 27 más pequeños que cubren un área más grande).

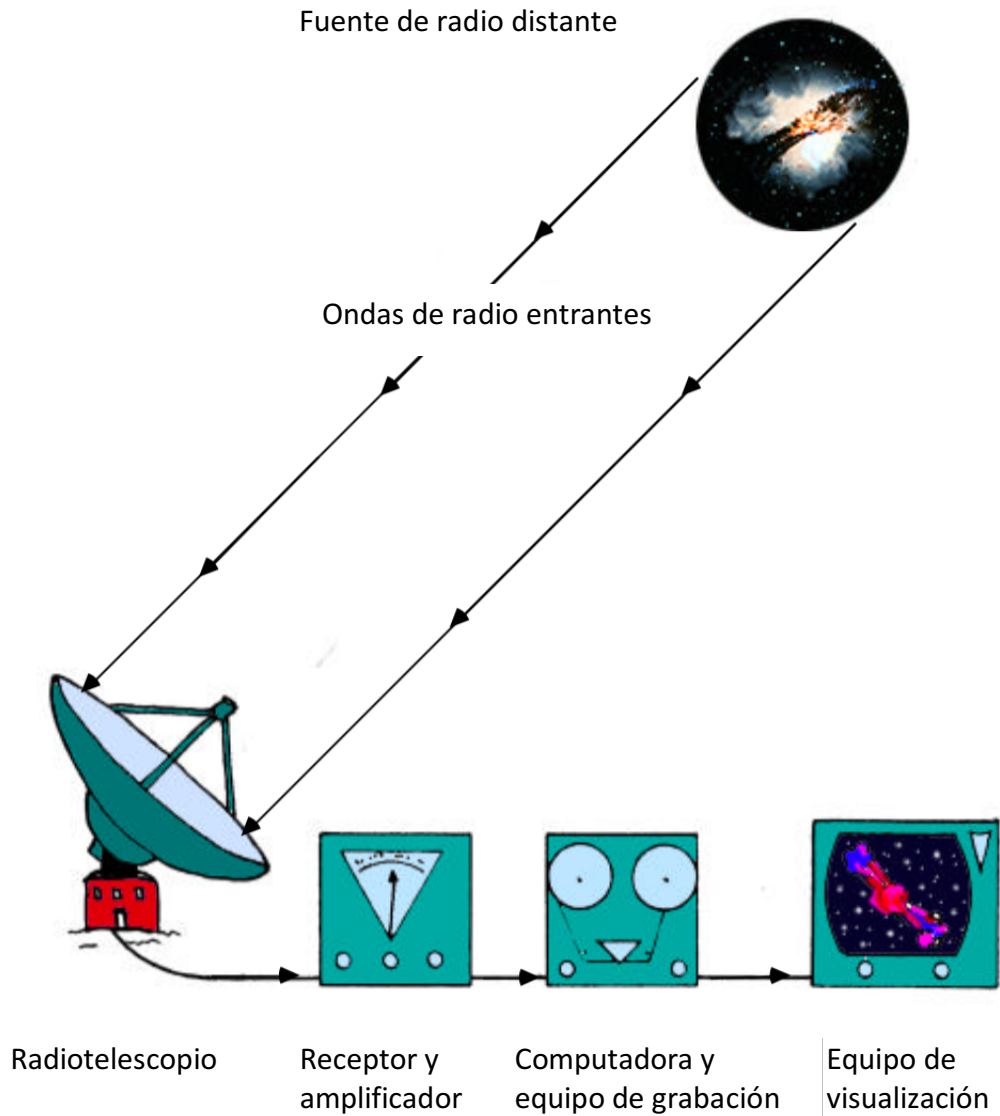
Parkes CSRIO Radio Telescope- Un telescopio de plato móvil de 64 metros en Australia.



Karl Jansky con su primer radiotelescopio.

Imagen obtenida de la página web de la American Physical Society;
<https://www.aps.org/publications/apsnews/201505/physicshistory.cfm>

CÓMO FUNCIONA UN RADIO TELESCOPIO



VERDADERO O FALSO

1. Las ondas de radio son una forma invisible de luz. ____
2. Los rayos X son una forma de onda de radio. ____
3. El radar y las microondas son formas de ondas de radio. ____
4. Cuando escuchas la radio, en realidad estás escuchando ondas de radio. ____
5. Los radiotelescopios son realmente grandes antenas de radio direccionales. ____
6. Los radiotelescopios también se pueden usar para comunicaciones si así se desea. ____
7. Usando un radiotelescopio con un plato del diámetro de un campo de fútbol, si observamos una de las fuentes de radio más fuertes en el cielo, la energía recibida solo sería suficiente para calentar un gramo de agua 0.001 Celsius. ____
8. Los radiotelescopios solo pueden recibir señales, no pueden enviar señales. ____
9. El plato de radiotelescopio individual más grande tiene 500 pies de diámetro. ____
10. Las primeras señales de radio desde el espacio fueron descubiertas en 1931. ____
11. Los radiotelescopios, como sus primos ópticos, solo pueden usarse en noches claras y oscuras. ____
12. Los cuásares, descubiertos primero por radiotelescopios, son los objetos más distantes y poderosos jamás descubiertos. ____

RESPUESTAS AL EJERCICIO DE VERDADERO (V) O FALSO (F)

1. Las ondas de radio son una forma invisible de luz. **(V)**
2. Los rayos X son una forma de onda de radio. **(F)** - Los rayos X son una forma invisible de luz, pero son una forma de luz de alta frecuencia / longitud de onda corta / alta energía. Las ondas de radio son una forma de luz de baja frecuencia / longitud de onda larga / baja energía).
3. El radar y las microondas son formas de ondas de radio. **(V)** - Las microondas representan ondas de radio de alta gama y el radar está justo debajo de las microondas)
4. Cuando escuchas la radio, en realidad estás escuchando ondas de radio. **(F)** - Las ondas de radio son utilizadas tanto por la radio como por la televisión para transportar señales, pero lo que oye y ve es generado por la electrónica en su radio y televisión que lee las señales transmitidas en las ondas de radio. Si realmente pudiera escuchar las ondas de radio, usted ¡No necesitaría una radio!
5. Los radiotelescopios son realmente grandes antenas de radio direccionales. **(V)**
6. Los radiotelescopios también se pueden usar para comunicaciones si así se desea. **(V)** - Estaban acostumbrados a comunicarse con las Voyager Space Probes, por ejemplo).
7. Usando un radiotelescopio con un plato del diámetro de un campo de fútbol, si observamos una de las fuentes de radio más fuertes en el cielo, la energía recibida solo sería suficiente para calentar un gramo de agua 0.001 Celsius. **(V)** - Las señales de radio son todas muy, muy débiles).
8. Los radiotelescopios solo pueden recibir señales, no pueden enviar señales. **(F)** - ¡Han enviado señales a las sondas espaciales, así como saludos intragalácticos a cualquier alienígena que quiera escuchar!)
9. El plato de radiotelescopio individual más grande tiene 500 pies de diámetro. **(F)** - El telescopio de Arecibo en Puerto Rico tiene 1,000 pies de diámetro, ¡eso es más grande que 3 campos de fútbol de punta a punta!)
10. Las primeras señales de radio desde el espacio fueron descubiertas en 1931. **(V)** - por Karl Jansky, pero el estudio de las señales de radio no comenzó en su totalidad hasta después de la Segunda Guerra Mundial).
11. Los radiotelescopios, como sus primos ópticos, solo pueden usarse en noches claras y oscuras. **(F)** - En realidad, se pueden usar de día o de noche, despejados o nublados).
12. Los cuásares, descubiertos primero por radiotelescopios, son los objetos más distantes y poderosos jamás descubiertos. **(V)**

BÚSQUEDA DE PALABRAS DE RADIO ASTRONOMÍA

Encuentra las siguientes palabras ocultas en el siguiente rompecabezas. Están escritas horizontal, vertical y diagonalmente. ¡Buena suerte!

1. Antena
2. Arecibo
3. Array
4. Plato
5. Energía
6. Frecuencia
7. Galaxia
8. Gases
9. Invisible
10. Jansky
11. Jupiter
12. Luz
13. Lobos
14. Pulsares
15. Cuasares
16. Radiografía
17. Saturno
18. Fuente
19. Espectro
20. Estrellas
21. Sol
22. Telescopio
23. Onda

```
U S C O E O F S E S A G K O A C
V E N Q N N N R E C I B O Z E T
K R R O S D E R E K B T W T A I
X A W W O E A R U C E E P F N G
E S P E C T R O G T U L S V E A
R A D I O G R A F Í A E I T T L
O U Y K S N A J S T A S N J N A
M C F U E N T E O L I C A C A X
S A L L E R T S E B U O R L I I
R E T I P U J S L Z R P R U V A
L O B O S U O E B Q P I A Z T M
M V A G Y L R A S H P O Y R B R
```

BIBLIOGRAFIA

(Guía de uso: Y = Libro del estudiante joven / T = Recurso del maestro / A = Nivel de estudiante adulto o mayor)

Beatty & Chaikin, *The New Solar System, 2nd Ed.* Cambridge: Cambridge University Press, 1990. (High school to college age level) (A)

Braus, Judy, Editor, *NatureScope: Astronomy Adventures*, Washington, D.C.: National Wildlife. (YT)

Fraknoi, Andrew, Editor, *The Universe at your Fingertips: An Astronomy Activity and Resource Notebook*, San Francisco: Astronomical Society of the Pacific, 1995. (T)

Goldsmith, Donald, *Supernova! The Exploding Star of 1987*, New York: St. Martin's Press, 1989. (TA)

Grice, Noreen, *Touch the Stars*, Boston: Charles Hayden Planetarium. A Braille astronomy book. (YTA)

Gutsch, William, *1001 Things Everyone Should Know about the Universe*, New York: Doubleday, 1999. (YTA)

Harrington & Pascuzzi, *Astronomy For All Ages, Discovering the Universe Through Activities for Children and Adults*, Old Saybrook, CT: The Globe Pequot Press, 1994. (YTA)

Moeschl, Richard, *Exploring the Sky, 100 Projects for Beginning Astronomers*, Chicago: Chicago Review Press, 1989. (TA)

Pasachoff, *A Field Guide to the Stars and Planets*, Boston: Houghton Mifflin Co., 2000. (A good general handbook--highly recommended) (TA)

Verschuur, Gerrit, *The Invisible Universe Revealed: The Story of Radio Astronomy*, New York: Springer-Verlag, 1987. (A)